



MINT-Schülerinnen-Camp der Stiftung der Deutschen Wirtschaft in Kooperation mit der Humboldt-Universität Berlin

25.09. – 28.09.2003

Ute Marzok
(ute.marzok@student.hu-berlin.de)

Experimentier - Projekt : Teilprojekt Chemie

Thema : Fette – Einsatz im Alltag – Kosmetikherstellung

Fette

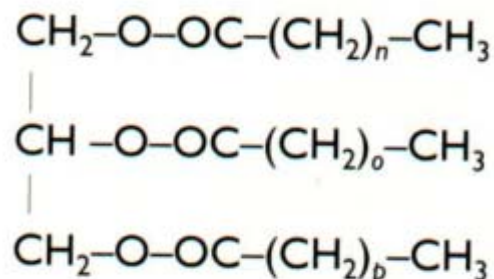
Bedeutung der Fette für den Menschen

Fette stellen für den Menschen eine wichtige Energiequelle dar. Schon in der Steinzeit und Jungsteinzeit (vor ca. 10000 – 5000 Jahren) wurden Butter und Käse hergestellt und Ölfrüchte angebaut.

Fette enthalten Fettsäuren, die für den menschlichen Organismus unentbehrlich sind. Ungesättigte Fettsäuren müssen mit der Nahrung aufgenommen werden, sie werden auch essenzielle Fettsäuren genannt.

Charakterisierung von Fetten

Natürliche Fette sind Gemische verschiedener Ester, bei denen die drei Hydroxylgruppen (OH-Gruppen) des Glycerins mit drei, teils verschiedenen, Fettsäuren verestert sind. Am häufigsten kommen die Fettsäuren Stearin-, Palmitin-, Öl- und Linolsäure vor.



Fett

Natürliche Fette haben keine genau festgelegte Schmelztemperatur, sie erweichen beim Erwärmen immer mehr, bis sie schließlich in einem bestimmten Schmelzbereich flüssig werden. Je höher der Gehalt an gesättigten Fettsäuren ist, desto härter ist ein Fett. Bei Raumtemperatur flüssige Fette nennt man fette Öle, sie enthalten vorwiegend ungesättigte Fettsäuren.

Wegen ihrer langen hydrophoben Kohlenwasserstoffketten sind Fette in Wasser unlöslich. In unpolaren Flüssigkeiten wie zum Beispiel Benzin und Toluol hingegen sind Fette sehr gut löslich. Da alle Fette eine geringere Dichte als Wasser besitzen, das heißt, dass bei gleichem Volumen die Fette leichter als Wasser sind, sammeln sich Fette immer auf der Oberfläche von wässrigen Lösungen an.

Gewinnung und Verarbeitung

Fette werden fast ausschließlich aus pflanzlichen und tierischen Geweben gewonnen, in die sie in fein verteilter Form eingelagert sind. Tierische Fette erhält man dabei durch Ausschmelzen aus Fettzellen bzw. bei der Butterherstellung durch Zentrifugieren von Milch. Um Fette pflanzlicher Herkunft zu gewinnen, werden fetthaltige Samen und Früchte ausgepresst und anschließend mit einem lipophilen Lösungsmittel behandelt, um das restliche Fett herauszulösen.

Seifen

Geschichte

Die erste schriftliche Überlieferung der Verwendung von Seife ist über 3000 Jahre alt, sie wurde um etwa 2500 v.Chr. von den Sumerern angefertigt. Auch im alten Ägypten war die Seife bekannt.

Die Römer nutzten gefaulten Urin zum Waschen ihrer Wäsche, mit richtiger Seifenpaste bleichten sich die Frauen in Rom ihre Haare und formten sie zu kunstvollen Frisuren. Zur allgemeinen Körperpflege wurde die begehrte Seife aber nicht genutzt.

Die Germanen und Gallier stellten Seife aus Ziegentalg und Pflanzenasche her. Aber auch sie nutzten die Seife nicht zum Waschen sondern hauptsächlich zum Bleichen und Formen ihrer Haare.

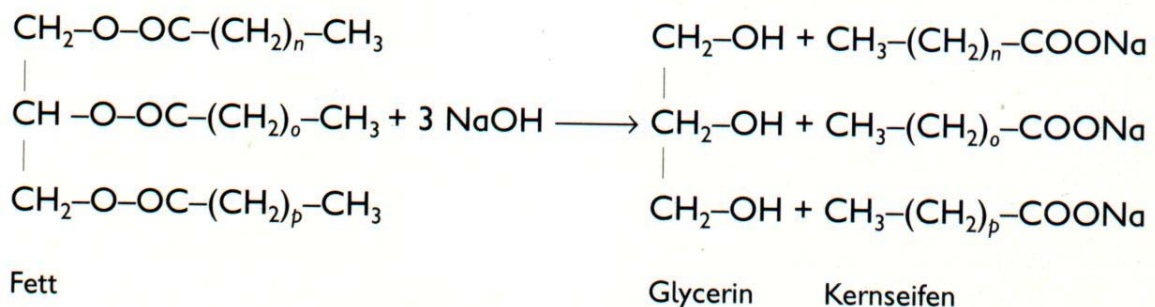
Seife wurde im Altertum hauptsächlich zu kosmetischen und medizinischen Zwecken genutzt, weniger zur Körperhygiene oder zum Wäschewaschen. Die alkalische Reaktion der Seife in Wasser wirkt heilend oder schmerzlindernd bei Hautausschlägen oder anderen Hautkrankheiten.

Die Toilettenseife wurde im 16. Jahrhundert durch Zugabe von Duftölen geboren. Sie war bis ins 20. Jahrhundert aber für viele unerschwinglich, so dass in Haushalten Schmier- und Kernseife für den Eigenbedarf selbst hergestellt wurde. Rohstoffe zur Herstellung waren Pottasche (Kaliumcarbonat) und verschiedene Öle oder Fette wie Hanföl, Olivenöl, Leinöl, Tran, Schweinefett sowie Rinder- und Hammeltalg.

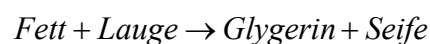
Mit der Industrialisierung stieg der Seifenbedarf enorm an und es entwickelte sich eine Chemie rund um die Seifenherstellung.

Herstellung und Eigenschaften

Bis in unsere Zeit hat sich am Grundprinzip der Herstellung nicht viel geändert. Bei der großtechnischen Seifenherstellung verwendet man heute lediglich Natronlauge oder Kalilauge anstelle der alkalihaltigen Asche. Diese wird zusammen mit tierischen oder pflanzlichen Fetten erhitzt. Dabei werden die Fette in einem Hydrolysevorgang in Fettsäuren und Glycerin aufgespalten. Es entstehen neben Glycerin direkt die Salze der Fettsäuren (Seifen).



Chemisch gesehen läuft beim Seifensieden eine hydrolytische Esterspaltung ab. Aus diesem Grund werden alle Reaktionen dieses Typs auch Verseifung genannt.

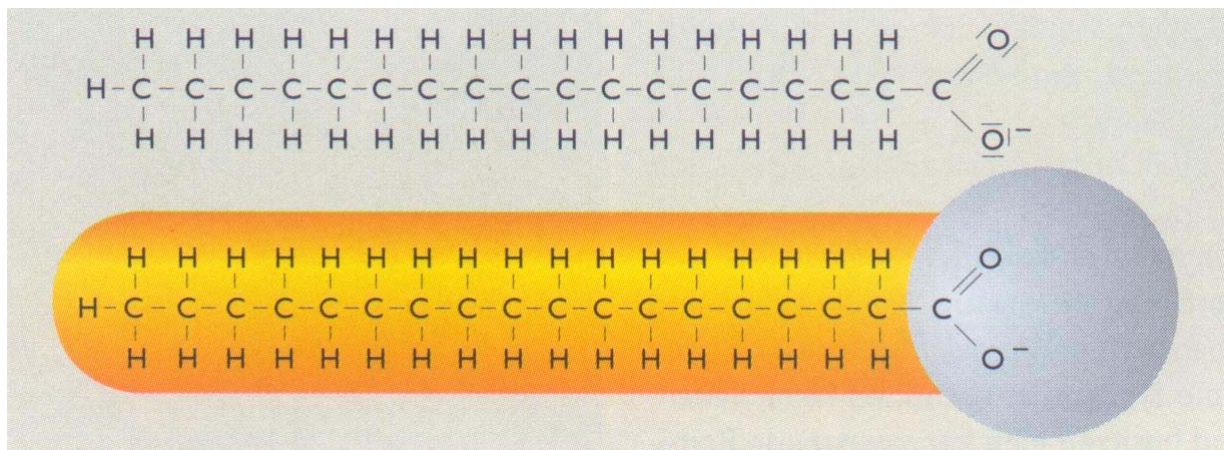


Bei der Verseifung von Natronlauge (NaOH) entstehen die festen Kernseifen. Verwendet man Kalilauge (KOH), so entstehen weiche Schmierseifen.

Bei der technischen Seifenherstellung entstehen Rohseifen, die durch verschiedene Zusatzstoffe „ veredelt “ werden, z.B. Farbstoffe (aus Naturprodukten oder synthetisch), Duftstoffe u.ä.

Löst man Seife in Wasser, so liegen die Seifenmoleküle in gelöster Form als elektrisch negativ geladene Seifen-Anionen (Fettsäure-Anion) und positiv geladenen Alkalimetallionen (Natrium- bzw. Kalium-Kation) vor.

Ein Seifen-Anion besteht aus einer Kohlenstoffkette und einer elektrisch negativ geladenen Atomgruppe am Ende der Kohlenstoffkette.



Die negativ geladene Atomgruppe des Seifen-Anions zieht Wassermoleküle an, sie ist hydrophil; die Kohlenstoffkette dagegen stößt die Wassermoleküle ab, sie ist hydrophob.

Anleitung zum Seifensieden

Herstellen einer Kernseife:

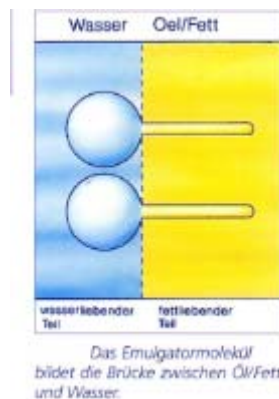
Versetzen Sie 10g Speisefett mit 10ml destilliertem Wasser und erhitzen Sie vorsichtig bis zum Schmelzen des Fettes. Geben Sie 15ml 10%ige Natronlauge zu und kochen Sie das Gemisch 30min. Ersetzen Sie verdampftes Wasser portionsweise durch Zugabe von heißem destilliertem Wasser. Beenden Sie das Erhitzen, wenn das Reaktionsgemisch klar erscheint. Geben Sie in das Reaktionsgemisch 30ml 20%ige Kochsalzlösung und erhitzen Sie solange weiter, bis sich die Seife auf der Oberfläche abscheidet. Schöpfen Sie nach dem Abkühlen die halb feste Seife mit destilliertem Wasser ordentlich ab und kneten Sie die Seife in einem sauberen Tuch 3 – 5min kräftig durch. Pressen Sie danach die Seife in eine vorbereitete Form.

Arbeitssicherheit: Natriumhydroxid ist ätzend, Schutzbrille tragen.
verflüssigtes Fett ist sehr heiß, Verbrennungsgefahr

Creme – Eine Emulsion

Was ist Creme?

Crems sind in der Regel Emulsionen aus Öl und Wasser. Man unterscheidet hierbei Öl-in-Wasser und Wasser-in-Öl Emulsionen. In einer Öl-in-Wasser-Emulsion sind kleinste Öltröpfchen feinverteilt in der Wasserphase, in einer Wasser-in-Öl-Emulsion sind Wassertröpfchen in der Ölphase fein verteilt.



Um stabile Emulsionen zu erhalten, also zu verhindern, dass sich die beiden Flüssigkeiten wieder voneinander trennen, braucht man Emulgatoren. Einen Emulgator habt ihr bereits kennengelernt: die Seife. Emulgatoren besitzen die Fähigkeit auf Grund ihrer Struktur Öl und Wasser miteinander zu mischen.

Das Molekül besteht aus einem hydrophilen (wasserliebend) Molekülteil und einem lipophilen (fettliebend) Molekülteil.

In Cremes aus dem Supermarkt sind eine Menge Inhaltsstoffe zu finden. Die Ölphase enthält z.B. Fettsäureester, Fettalkohole, Mineralöle und Wachse oder natürliche Fette und Öle. Die Wasserphase bilden feuchtigkeitsregulierende und feuchtigkeitsbewahrende, wie Glycerin oder verschiedene Zucker. Als Emulgatoren werden Tenside verwendet. Wirkstoffe wie Vitamine, durchblutungsfördernde und entzündungshemmende Stoffe, Konservierungsmittel und Parfümöle werden ebenfalls noch zugesetzt.

Die Haut junger Mädchen hat nur wenige Ansprüche an Pflege, ein wenig Wasser und ab und zu mal ein wenig Fett oder Feuchtigkeit. Aus diesem Grund soll hier eine Möglichkeit zur Herstellung einer einfachen Creme aufgezeigt werden, die jederzeit nachgemacht werden kann.

Öl-in-Wasser-Emulsion : selbst gemachte Creme

Mandelöl: Pflanzenöl, das aus den reifen, schalenfreien Samen des Mandelbaumes u.a. durch mechanische Pressung gewonnen wird; es findet im Kosmetikbereich vielseitige Anwendung und wird durch seine hautpflegenden Eigenschaften sehr geschätzt

Tegomuls: ein durch leichte chemische Veränderung von tierischen Fetten gewonnener Emulgator; es ist vorwiegend ein Monoglycerid, das vielseitig in der Lebensmittelindustrie verwendet worden ist

Paraben K: Konservierungsstoff; eine Kombination aus Benzylalkohol, Methylparaben und Propylparaben; er verlängert die Haltbarkeit der Creme auf maximal 6 Monate

Aloe Vera: eine bereits seit mehr als 1000 Jahre verwendete Heil- und Wundpflanze, die auch sehr gute kosmetische Eigenschaften besitzt: antimikrobielle Wirkung, fördert Zellneubildung und –wachstum

D-Panthenol: auch Provitamin B₅ genannt, wichtig für den Zellstoffwechsel der Lebewesen, fördert und begünstigt Hautzellenwachstum und gleicht Mangelzustände, die durch äußere Reize verursacht werden, aus; antimikrobielle Wirkung, zellregenerierend, feuchtigkeitsspendend

Rezept:

Fettphase: 20 g Tegomuls
70 ml Mandelöl

Fertige Crème: 15 g Fettphase
40 ml dest. Wasser
6 Tr. Paraben K
5-10 Tr. Aloe Vera
5-10 Tr. D-Panthenol
5 Tr. Parfüm (nach Wahl)

In die heiße Fettphase (ca. 70°C) das ca. 80°C heiße Wasser geben. Danach kräftig Rühren, damit sich die Emulsion bildet. Abkühlen lassen und zwischendurch umrühren. Bei Handwärme die weiteren Wirkstoffe nacheinander unterrühren. Die Creme ist ca. 3 Monate haltbar und wird am besten kühl gelagert.

Bei Fragen und Anmerkungen Email an: ute.marzok@student.hu-berlin.de